

岩石礦物礦床學會誌

第三十二卷 第三號

(昭和十九年九月一日)

研究報文

ニューギニア産岩石の岩石化學的研究 (I) アンギ地方ランシキ川

に於ける柘榴石—黒雲母混成岩…………… 理學士 八 木 健 三

岩手縣石鳥谷町の好地石に就て (概報) …………… 理學士 増 井 淳 一
理學士 清 水 良 夫

鏡檢分析の實驗 (VI) Bi, Mo, W, Mn, Cl, Fe, Co… 理學士 須 藤 俊 男

岩手縣附馬牛産ベグマタイト中の含チタン赤鐵礦

…………… 理學博士 渡 邊 萬 次 郎

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Prof. Em. at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Tunehiko Takéuti, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University

Treasurer.

Katsutoshi Takané, Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian.

Kei-iti Ohmori, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Kinjirô Nakawo.

Seijirô Noda, R. S.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

Abstracters.

Singoro Ijima,

Iun-iti Kitahara,

Yûtarô Nebashi,

Yosio Simizu,

Katsutoshi Takané,

Kenzô Yagi,

Iwao Katô,

Yosio Kizaki,

Kei-iti Ohmori,

Rensaku Suzuki,

Tunehiko Takéuti,

Tsugio Yagi.

Yoshinori Kawano,

Iun-iti Masui,

Keiichi Sawada,

Jun-ichi Takahashi,

Manjirô Watanabé,

岩石礦物礦床學會誌

第三十二卷 第三號

(昭和十九年九月一日)

研 究 報 文

ニューギニア産岩石の岩石化學的研究 (I)

アンギ地方ランシギ川に於ける柎榴石-黑雲母混成岩¹⁾

Petrochemische Untersuchung über die Gesteine von Neu-Guinea. I.
Granat-Biotitmigmatit von Ransiki Fluss, Anggi Gebiet.

理學士 八 木 健 三 (Yagi-K.)

AUSZUG In Anggi Gebiete, Vogelkopf Halbinseln, N.W. Neu-Guinea, verbreiten sich die granitischen und verwandten metamorphen Gesteine. In diesen Bericht wird ein granitisches Gestein mit vielen Granatkristallen untersucht. Das Gestein scheint makroskopisch granitisch, und die mit weissen Gürteln von Feldspath und Quarz umgebenen grossen, roten Granatkristalle geben diesem Gestein ein auffallendes Merkmal (Abb. 1). Die Hauptbestandteile dieses Gesteins sind Plagioklas (Andesin), Biotit, Mikroklin, Granat, Quarz und weniger Muskovit (Abb. 2). Der Biotit und der Granat wurden isoliert und chemisch analysiert (Tab. 1 u. 2).

Von petrochemischem Interesse sind die chemischen Zusammensetzung dieses Gesteins und die des von Granatkristallen freien Teiles dieses Gesteins (Tab. 4), das heisst, diese sind mit sehr hohe Tonerdegehalt, hohe Kalk und Alkaligehalt, und niedrige Werte von Kieselsäure und Magnesia gekennzeichnet. Dieses Chemismus ist ganz fremd in die chemischen Zusammensetzung der normalen Eruptivgesteinen. Aus diesen Werte wird die Zusammensetzung der Granataplits berechnet, welche auch hohe Tonerde- und Eisengehalt zeigt (Tab. 6).

Aus die petrogenetischen Betrachtung kommt der Verfasser zur folgenden Erklärung: das Gestein ist nicht magmatisch i. e. S., sondern zeigt ein Mischgestein besteht aus kalkreiche, tonige Sedimente und Biotitgranit-magma. Dieses wird nachdem von die rosenkranzartigen Adern des Granat-aplits durchgestossen, welche später sich scheckig zerstreut werden. Als auf diese Weise bildet sich dieser Granat-Biotitmigmatit.

1) 海軍報道部内閣濟。

緒 言

昭和 17 年秋海軍省に於てニューギニア資源調査隊が計畫組織され、同年 12 月筆者は海軍囑託を依囑せられ、同調査隊に参加すべきことを命ぜられた。越えて昭和 18 年 1 月より 8 月に到る間、ニューギニアに派遣せられ資源調査隊第一班の礦物班としてニューギニア西部に於ける礦物資源の調査に従事した。その調査結果の概要は既に海軍省に報告した所であるが、調査事項中特に岩石學的に興味ある觀察、研究の結果を茲に報告してゆき度いと思ふ。尙調査の一般的地文的な觀察については稿を改めて述べて見たい。

本文を草するに當り、本調査隊を組織せられ、我々の活動に絶大の援助を與へることを惜まれなかつた海軍省當局並にニューギニア民政府現地職員各位の御好意に對し深甚の謝意を表する。資源調査隊長田山博士よりは種々御高配を賜り且現地に於ては親しく御指導を賜つた。記して深謝の意を表する。又行を共にせられた調査隊第一班の各位、特に筆者の助手として活躍せられた原田、奥田兩學士(當時學生)に對し厚く感謝したい。

高橋教授、渡邊教授には教務多端の折にも拘らず筆者の長期に亘る出張を御快諾下され、貴重な體驗の機會を與へられ、且高橋教授には本研究中常に御指導を賜つた。茲に兩教授の御好意に對して筆者は謹んで深謝の意を表する次第である。

地 質 の 概 略

筆者が第 I 回調査に於て調査したのはニューギニア西部フオーゲルコツプ半島の東部にあるアンギ兩湖及び之より流出するランシキ川流域一帯の地域である。ランシキ川の河口附近にはランシキ及びモミ等の小都會が存在するが之以外は人口の極めて稀な山地である。

本地方の地質全般¹⁾については次の報告に於て詳述する豫定であるから

1) J. Zwierzycki; Geol. Overzicht. Nederland.-Indischen Archipel, Vogelkopf, 1928.

茲には概略を述べるにとどめる。即ちアング地方の最古の地層はアングギタ及ギジ兩湖の周圍に發達するジュラ紀層で頁岩、砂岩、珪岩、千板岩等よりなりアング層と稱せられる。之を黒雲母花崗岩を主體とする花崗岩體が貫き兩岩の接觸する周縁部に於てはホルンフェルス、雲母片岩及び迸入片麻岩よりなる變成岩類が發達し、之等は日本内帶に於ける所謂領家變成岩に極めて類似した變成作用を呈してゐるのは興味深い。此等の關係はランシキ川本流及びその支流のウイングイ澤やアベクベヘー澤等に於てよく觀察する事が出來た。此等を不整合に珊瑚石灰岩、頁岩、アルコーズ砂岩、礫岩等よりなる第三紀層が蔽ひカセンデイ附近に最もよく發達するから之をカセンデイ層と呼稱する。カセンデイ層上に不整合にアルファツク火山岩類が蔽つてゐる。本火山岩類は基底に集塊岩を有し、主に安山岩及び玄武岩類よりなり、一部ではプロピリティゼーションをうけ、第三紀の火山活動の產物ではないかと思はれる。上記の各層との直接關係は認められないがランシキ川の下流には頁岩、礫岩及び礫層よりなる、ランシキ層が發達しその時代は不明であるが恐らく plio-pleistocene のものであらう。

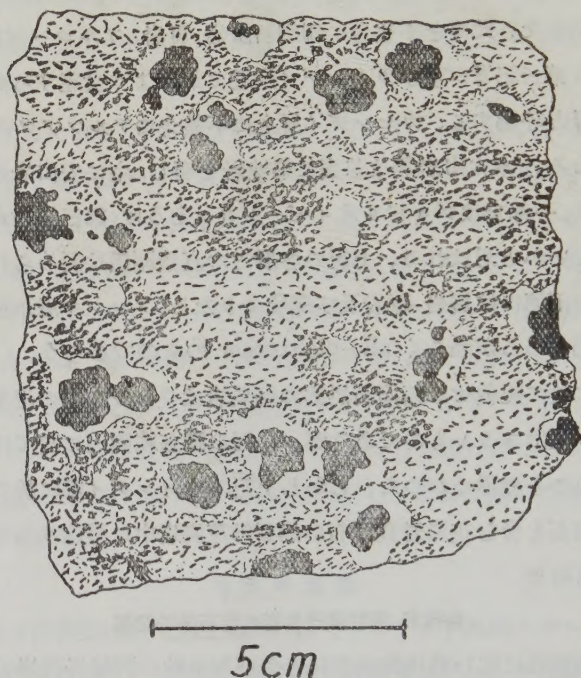
本報本に於て記載せる柘榴石黒雲母混成岩はランシキ川の氾濫原に轉石として屢々見出さるゝものであるが、今回の調査範圍内に於てはその露頭を發見することを得なかつた。しかし上記のウイングイ澤に於ては之に類似せる柘榴石を含む花崗岩質岩石が黒雲母花崗岩中に發達する状態を觀察する事が出來た。

柘榴石-黒雲母混生岩の岩石學的記載

本岩は黒雲母に富む爲比較的黒味をおびた中粒の閃綠岩質岩石で片狀構造等は認められない。この黒つばい基地の中に主として長石よりなる白色のアプリテツクの部分が斑點狀に散在する、この斑點はほぼ圓形を呈しその直徑は 5mm~30mm で内でも 10~20mm のものが最も多い。この白いアプリテツクの斑點の中には常に 3~20mm の紅色の柘榴石の結晶又はその集合體が見られる。即ち紅色の柘榴石の周圍を長石よりなり黒雲母

を缺く幅數 mm の白色帶がとりまき、之が黒雲母に富む黒っぽい基地中に散存する爲一層極立つて美しく見え、本岩に著しい特徴を與へて居る(第壹圖)。このアプリテツクな白い斑點中には黒雲母は極僅にしか認められない。時には柘榴石に伴つて白雲母が認められることがある。之に反し柘榴石はアプリテツクの部分のみに限られ基地の中には全然存在しないことは注目すべき點である(第貳圖)。又基地の中には稀ではあるが黒雲母のみから

第 壹 圖



ランシキ川産柘榴石-黒雲母混成岩

なる 10~14mm の斑點がシュリーレン狀に存在することがある。顯微鏡下に見ると標式的な花崗岩構造を有し、等中粒狀完晶質である。主成分礦物は量の順に斜長石、黒雲母、微斜長石、柘榴石、石英で副成分として白雲母、燐灰石、ジルコン、チタン石、方解石、電氣石、鐵礦類及び二次的の綠泥石

を少量に含む。

斜長石 0.3~3.0mm 自形卓状柱状, アルバイト式聚片双晶を示し, 累帯構造は認められない。基地中の斜長石と白色斑點中の斜長石の成分を比較する爲に各につき屈折率を測定したが兩者共に (IIO) 上で $\alpha' = 1.550$ で

第 貳 圖



(開放 = コル)

柘榴石 (G) は略自形を呈するが周縁部では蟲喰状に微斜長石 (Mi), 斜長石 (Pl) 及び石英 (Q) 等が彎入する。又内部には割目にそひ綠泥石 (Ch) 化し, 又白雲母 (Mu) を包裹する所がある。

柘榴石をとりまく約 2mm の部分は殆ど斜長石及び微斜長石のみよりなり, 黒雲母 (Bi) は大部分之より更に外側に集合してゐる事に注目せよ。

副成分として磁鐵礦 (Mt), 磷灰石 (Ap), ジルコン (Z) が見られる。

An₄₄ の中性長石に屬する。比較的新鮮であり變質作用を蒙らないが時に絹雲母化作用等を蒙り, 割目劈開に沿つて絹雲母, カオリン等の生成されてゐることがある。

微斜長石 0.5~3mm 半自形で間隙充填礦物として見らるゝほか大きな斑狀變晶をなしやゝ丸味を帯びた斜長石、石英及び黒雲母等をポイキリテックに包裹することが多い。やゝ汚濁してゐるが別に變質作用は著しくない。特有な格子構造を呈し、斜長石との接觸部には屢々ミルメカイトが形成されることがある(第參圖)。

第 參 圖



微斜長石 (Mi) の斑狀變晶中に丸味を帯びた半自形の斜長石 (Pl) が包裹され、兩者の境界にはミルメカイト (My) の發達が著しい。副成分として白雲母 (Mu) 及びジルコン (Z) が認められる。圖中では混亂を避ける爲微斜長石中の格子構造は省略し開放=コル下の状態を示しておいた。

石英 少量で常に他形を呈し間隙充填礦物として見出され時に波動消光をなすことがある。

黒雲母 0.2~2mm 斜長石に次いで量が多く、自形の卓狀結晶をなし、多數の結晶が集つてクロツトをなすことがある。磷灰石、ジルコンを包裹することが多くジルコンの周圍には強い多色性暈が現はれる。

$$2V(-) \doteq 0^{\circ}$$

$$\gamma = 1.656$$

X…淡黄色 Y…赤褐色 Z…暗赤褐色

普通の花崗岩等の中のものよりはやゝ赤味を帯びるがホルンフェルス等の中の黒雲母ほど赤くなく、且それよりは多色性が強い。部分により綠泥石に變じ淡綠色を呈する。化學成分に就ては後に述べる。

柎榴石 I~20mm 常に自形で周圍は斜長石と微斜長石を主とする白色帯が取り巻き、この部分には殆ど黒雲母は認められない。又柎榴石が白色斑點外の基地の部分に見られないことは既に述べた通りである。薄片では無色又は僅かに淡紅色を帯びシヤグリーンである。新鮮ではあるが割目に沿つて屢々綠泥石化作用をうけて居り、又割目を白雲母、方解石、斜長石、電氣石、黒雲母及び鐵礦等の微晶で充填されることが少くない。又周縁に於ては斜長石や微斜長石が蝕蝕狀に變入して包裹されてゐる。石灰に富む柎榴石に屢々認められる光學異常や累帶構造は全然見られない。この化學成分は後の項で説明する。

白雲母 0.2~10mm 量はあまり多くない。自形~半自形、片狀をなし二次的の生成ではなく恐らく初生的に形成されたものらしい。但し斜長石中には絹雲母化作用による白雲母が見られる。

鐵礦類 は磁鐵礦が最も多いが他に肉眼的に磁硫鐵礦、黃鐵礦が認められる。**燐灰石**、**ジルコン** は微細な自形結晶をなし、常に他の礦物に包裹されてゐる。以上の記載から明かな様に本岩には特に變成構造の如き構造は認められない。次に本岩中に於て柎榴石を含むアブリテックの斑點の部分と基地との比例を見る爲に研磨した岩石標本の表面に透明な方眼紙をあてゝ面積の測定を行つた。その結果は次の如くで3個の標本について得た値がよく一致したのは寧ろ意外であつた。

	標本 I	標本 II	標本 III	平均
基 地	76.9%	77.8%	76.9%	77.2%
含 柎 榴 石 白色斑點部	23.1%	22.2%	23.1%	22.8%

即ち白色斑點部は全體の體積の I/5 強に當つてゐる。

柘榴石及び黒雲母の化學成分

柘榴石の化學成分 本岩を粗く碎き柘榴石を含むアプリテックな部分のみを選び、之より柘榴石を取り出し、細粉にしたものをツレー重液により附着せる長石や石英から分離した。之を更に双眼顯微鏡下に檢して純粹な柘榴石粒のみを選び分析試料とした。分析結果を第壹表に掲げる。

第 壹 表 柘榴石 (Granat)

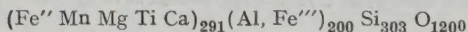
	Gew. %	Mol. Z.		Atom. Z.	ditto wenn O=1200
SiO ₂	37.79	630	Si	630	303
TiO ₂	0.18	2	Ti	2	1
Al ₂ O ₃	19.40	190	Al	380	183
Fe ₂ O ₃	2.80	18	Fe'''	36	17
FeO	32.80	456	Fe''	456	220
MnO	0.73	10	Mn	10	5
MgO	3.22	81	Mg	81	39
CaO	3.03	54	Ca	54	26
H ₂ O	0.55	...	O	2489	1200
合 計	100.50				

分析者 八木

表に見る如く本柘榴石は極めて鐵に富み、相當量の CaO, MgO を含み、MnO は乏しい。之より端成分を算出すると

Alm	75.5%	And	9.0%
Py	14.0%	Sp	1.5% (Mol)

となり、一般に花崗岩類並に片麻岩類に見らるゝ柘榴石の成分を示して居り、鐵礬柘榴石と稱すべきものである。化學式を求めると



となり柘榴石の一般式を満足せしめる。

黒雲母の化學成分 次にアプリテックな部分を除いた基地のみを細粉に碎き之を少量づつビーカーに採り、水を加へてはげしく攪拌する。この際石英や長石は底に沈んでゐるが、黒雲母の小片のみは表面近くに浮き上つて来るから、上部のみを傾瀉により他の器に移し、その中に黒雲母の沈降するのを待つて水を捨てる。この操作を丹念に數十回繰返すと黒雲母を 95%

以上含む試料が得られる。之を更に双眼顯微鏡下に檢して純粹な試料を分析に供した。この選礦法は全然試薬を要せず、且比較的容易に操作し得る點大に推奨すべき方法である。しかし黒雲母以外に有色礦物を混在する場合にも同様に満足な結果を得るか否かは未だ検討して見ない。第貳表に分

第 貳 表 黒 雲 母 (Biotit)

	Gew. %	Mol. Z.		Atom. Z.	ditto wenn O=1000
SiO ₂	32.28	538	Si	538	270
TiO ₂	3.70	46	Ti	46	23
Al ₂ O ₃	15.65	153	Al	306	153
Fe ₂ O ₃	4.55	28	Fe'''	56	28
FeO	18.79	261	Fe''	261	131
MnO	0.15	2	Mn	2	1
MgO	6.69	167	Mg	167	84
CaO	1.19	21	Ca	21	10
Na ₂ O	0.32	5	Na	10	5
K ₂ O	8.13	87	K	174	87
H ₂ O ₊	4.67	259	OH	518	260
H ₂ O ₋	3.14	174	O	1995	1000
合 計	99.60				

分析者 八木

析値を與へた。

本黒雲母は寧ろ Al₂O₃ に乏しく、鐵に富み、且相當量の CaO を含むことは注目に値する。1% を超える多量の CaO を含有するものは本邦産黒雲母中には未だ知られて居らない。坪井、杉教授及岩生學士¹⁾の研究によれば火成岩中の黒雲母はホルンフェルス又は混成岩中のそれに比して Al に乏しく、多少の Ca を含むといふ。この點から見ると本岩中の黒雲母は火成岩源のものに近縁的であると言へるであらう。之と近似した成分を有する黒雲母を第參表に列記した。表に見る如く母岩が多種多様なのは興味を惹く。

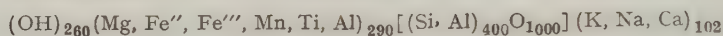
最近 A. J. Hall²⁾ は黒雲母の色と化學成分の間に存すべき關係を求め、

1) 坪井、杉、岩生；本邦産造岩黒雲母に就て、地質 45, 453, 昭 13.

2) A. J. Hall; The Relation between colour and chemical composition in the biotites. Am. Min. 26, 29, 1941.

赤褐色のものは主に TiO_2 の多いこと, MgO の比較的少いことに歸すべきであると述べてゐるが, この黒雲母も同様な傾向を示してゐる。

化學式を算出すると



第 參 表

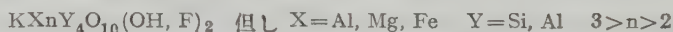
産 地	Ransiki	毛 無 山	石 川 町	鯨 川 村	Dutches Co N. Y.
母 岩	Migmatit	Kugelgranit	Granodiorit	Tonalit	Phyllit
SiO_2	32.28	33.91	36.13	35.51	36.82
TiO_2	3.70	4.13	3.15	3.07	4.82
Al_2O_3	15.65	14.31	15.23	15.80	16.34
Fe_2O_3	4.55	5.31	3.00	2.95	1.85
FeO	18.79	18.24	18.83	18.95	18.02
MnO	0.15	0.27	0.34	0.35	0.50
MgO	6.69	7.88	9.61	9.52	8.62
CaO	1.19	0.11	0.63	0.35	1.01
Na_2O	0.32	0.51	0.52	0.26	0.47
K_2O	8.13	7.81	9.06	9.40	8.82
H_2O^+	4.67	4.74	2.76	3.13	2.73
H_2O^-	3.48	2.13	0.20	0.10	n. b.
P_2O_5	n. b.	0.29	0.21	Sp.	n. b.
合 計	99.60	99.64	99.66	99.39	100.00
分析者	八 木	河 野 ¹⁾	田 中 ²⁾	田 中 ³⁾	Ellestad ⁴⁾

1) 河野義禮: 毛無山産球類岩石の化學的研究; 岩礦 22, 150, 昭 14.

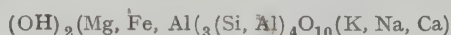
2) 3) 坪井, 杉, 岩生; 前出。

4) T. F. W. Barth; Structural and Petrologic Study in Dutches County, N. Y. Part II, Bull. Geol. Soc. Am. 47, 785, 1936.

となり Pauling¹⁾ の與へた黒雲母の一般式



及び Machatschki²⁾ の一般式



を満足せしめるが, (OH) 値がいさゝか高きに過ぎる様である。

1) L. Pauling; The structure of the micas and related minerals, Proc. Nat. Acad. Sci. 16, 123, 1930.

2) F. Machatschki; Kristallchemie der Silikate, Geol. Föhr. 54, 447, 1932.

岩石の化學成分

新鮮な試料に就き先づ柘榴石を含めて全岩石の分析を行つた。次に岩石を粗く碎き柘榴石を含むアプリテックな斑點部を取除き黒雲母を含む均一な基地の部分のみについて分析を行つた。その結果を第四表に表示する。

第 四 表

	I Gew %	Mol. Zahl.	II Gew %	Mol. Zahl.	Norm		
						I	II
SiO ₂	50.69	845	50.04	834	Q	3.90	1.80
TiO ₂	1.02	13	1.26	16	or	18.35	19.46
Al ₂ O ₃	23.47	230	24.63	242	ab	18.86	19.39
Fe ₂ O ₃	0.84	5	0.97	6	an	34.47	38.09
FeO	6.79	94	5.55	77	C	3.77	3.37
MnO	0.09	1	0.06	1			
MgO	1.62	41	1.66	42			
CaO	7.10	127	8.03	143	hy { ^{en}	4.10	4.20
Na ₂ O	2.24	36	2.26	37	fs	10.16	7.39
K ₂ O	3.23	33	3.26	35	mt	1.16	1.39
H ₂ O ₊	1.62	...	1.86	...	il	1.98	2.43
H ₂ O ₋	0.70	...	0.22	...	ap	0.34	0.67
P ₂ O ₅	0.20	1	0.23	2			
合 計	99.61		100.03		分析者 八 木		
比 重	2.80		2.78				

I 柘榴石黒雲母混成岩全體の成分 (Granat-Biotitmigmatit).

II 同上中黒雲母を含む基地のみの成分 (ditto ohne Granatkristallen).

表から見る様に混成岩全體の化學成分と基地のみのそれとは近似した値を示し大きな差異はないが Al₂O₃, FeO 及び CaO に於てはやゝ注目すべき差異が認められる。

本岩の化學成分上の特徴を考へるとその礦物組合せから考へられたよりも遙に基性であつて SiO₂ 量に乏しく之より見ると閃綠岩よりもむしろ斑糲岩に近いものである。Al₂O₃ に極めて富むこと CaO に富むに拘らず MgO が極めて乏しく之に反しアルカリ,特に K₂O に比較的富む等の特異性を現してゐる。

かゝる特異性は普通の火成岩の化學成分には見られないものであつて、

Daly の與へた各種の火成岩の平均成分中にも相當する岩型がないが、之にやゝ近似せる岩石を文獻中より選り第五表に表示した。

第 五 表

産 地 岩石名	I Ransiki Migmatit	II Ransiki Migmatit	III ¹⁾ 廣島縣鹿深峠 Qz.diorit	IV Predazzo ²⁾ Monzonit	V Predazzo ³⁾ Monzonit
SiO ₃	50.69	50.04	50.23	52.53	50.35
TiO ₂	1.02	1.26	0.83	n. b.	0.30
Al ₂ O ₃	23.47	24.63	22.33	19.48	15.76
Fe ₂ O ₃	0.84	0.97	1.20	} 11.07	2.32
FeO	6.79	5.55	7.96		7.30
MnO	0.09	0.06	0.48	n. b.	0.35
MgO	1.62	1.66	2.33	1.53	7.40
CaO	7.10	8.03	9.69	6.61	10.12
Na ₂ O	2.24	2.26	1.30	2.71	2.75
K ₂ O	3.23	3.26	1.08	3.17	3.89
H ₂ O ₊	1.62	1.66	} 2.56	} 2.34	} 0.45
H ₂ O ₋	0.70	0.22			
P ₂ O ₅	0.20	0.23	Sp.	n. b.	0.39
合 計	99.61	100.03	99.97	99.44	101.38
分析者	八木	八木	調査所	Doelter	

即ち本岩は CaO が多く且比較的アルカリに富む點に於て或種のモンゾニ岩に類似し特に Brögger の研究せる南チロールの Predazzo に産するモンゾニ岩は本岩に極めて近似した成分を有し特にその CaO, Na₂O, K₂O の間の關係は本岩中のそれとよく一致する。即ち本岩は火成岩類中では基性のモンゾニ岩に最も近縁のものである。しかるに仔細に検討すると本岩の Al₂O₃ 量は異常に高く火成岩中には斜長岩及び或種の閃長岩を除いてはかゝる高い値のものは見られず之はむしろ礫土質水成岩のそれに近いものである。即ちノルムに於て銅玉が 3.8% にも及び實在礦物では柘榴石や中性長石の如き礫土に富む礦物により特徴付けられてゐる。ノルム成分

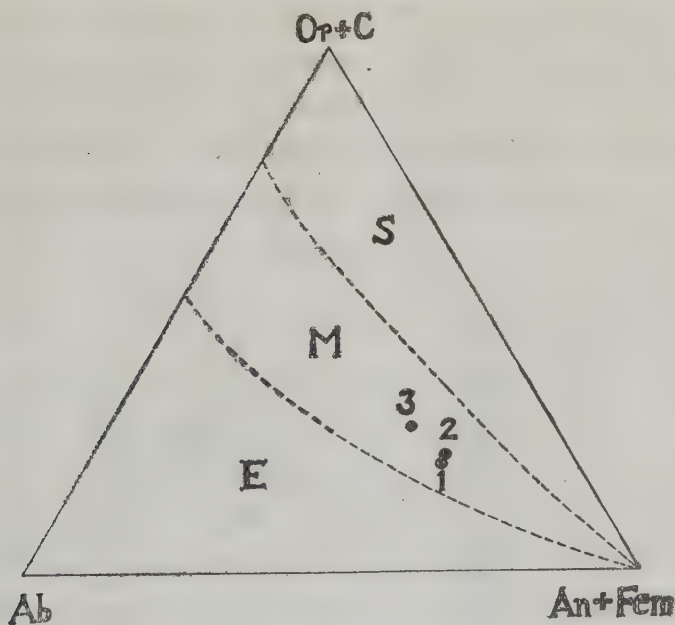
1) 小倉勉：廣島圖幅地質説明書。

2) 3) W.C. Brögger; Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes, II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol, Vid. Skr. Math. Stock. 7, 25, 1895.

から $(Or+C)-Ab-(An+Fem)$ 三角圖に投影すると火成岩區と水成岩區の中間たる變成岩區に入つて来る (第四圖)。

以上述べた化學的特異性から本岩が花崗岩漿よりの單なる結晶作用の結果生成されたものではなく、礫土質水成岩と花崗岩漿との相互作用により

第 四 圖



$(Or+C)-Ab-(An+Fem)$ 三角圖

S 水成岩區 M 變成岩區 E 火成岩區

1. 柎榴石-黑雲母混成岩全體の成分 (分析値)
2. 同上中柎榴石アプライトを除いた基地のみの成分 (分析値)
3. 柎榴石アプライトの成分 (計算値)

三者とも變成岩區に投影される事に注目せよ。

生成されたものと考へられる。即ち比較的CaOに富んだ礫土質水成岩がアルカリに富める黒雲母花崗岩漿(アング花崗岩體を形成せる母岩漿)中に捕獲され、その混成作用の結果脱珪酸作用が行はれたか或は水成岩が珪酸に

乏しいものであつたか、いづれかの理由により母岩漿よりは遙に基性な異相部を生じ、この異相部より晶出したのがこの黒雲母を含む基地の部分であらう。これがモンゾニ岩に類似した成分を有するのは興味深い。石灰質岩石に對する花崗岩漿の作用により生成した混成岩としてアルカリに富む異相が生ずることに就ては最近坪井教授、小出、森本學士¹⁾等が發表せられた。又岩手縣折壁村にはモンゾニ岩を産出してゐるが之に關する渡邊(新)博士²⁾の觀察によればこのモンゾニ岩を追跡してゆくと遂には變成作用を蒙つた古生層に移化し、兩者の間には明確な境界がないといふ事である。

次に上記の二つの分析値と兩者の混比から計算によつて柘榴石を含むアプリテックな白色部の化學成分を求めて見た。その結果は第六表の如くで

第 六 表

柘榴石アプライト (計算値) (Granat-Aplit)

SiO ₂	54.93	916		
TiO ₂	0.25	3	Q	8.94
Al ₂ O ₃	20.50	201	or	19.46
Fe ₂ O ₃	0.40	3	ab	19.39
FeO	11.25	156	an	20.02
MnO	0.20	3	C	5.81
MgO	1.53	38	hy {	3.80
CaO	4.21	75		20.20
Na ₂ O	2.26	37	mt	0.70
K ₂ O	3.26	35	il	0.46
H ₂ O ₊	0.90	...	ap	0.34
H ₂ O ₋	0.22	...	II 433	Harzose
P ₂ O ₅	0.09	1		
合 計	100.00	S. G. 計算値 2.87		

ある。この化學成分は上記の岩石の成分に近似するが Al₂O₃ がやゝ減少し、之に反し FeO に著しく富み亦少量ではあるが MnO が増加してゐる。MgO に乏しく、純粹の火成岩には見られない特徴を有し、ノルムでは銅玉

1) 坪井, 小出, 森本; 大阪府南河内郡山田村の綠色單斜輝石を含有する花崗岩質岩石, 地質 49, 350, 昭 17.

2) 渡邊新六博士の談話に依る。

が 5.8% に及び柘榴石を多量に含むことに一致する。

次にこのアプリテックな部分の成因について考察したい。之には次の三つの説明が考へられる。

(I) 柘榴石は混成作用により生成した岩漿の異相部中に晶出しその周囲から FeO , MgO 等の有色成分を奪ひつゝ成長した爲周囲に珪長質の白色部を形成するに到つたか。

(2) 異相岩漿が附近の柘榴石アプライトを捕獲同化し柘榴石と之を包む長石質の部分が捕獲物として残存したものであるか。

(3) 混成作用により既に多量の大きな柘榴石を晶出したアプライトが凝固し始めた岩漿の異相部に貫入してボケ込んだものであるか。

この中(I)に依れば本岩中には柘榴石はもつと種々の時代のもの、即ち其の大きさにもつと變化があるべきであり、又黒雲母を主とする基地中にも存在すべきであるが、事實は之に反しアプリテックな部分のみに限られてゐる。又一般の觀察によると結晶作用に伴ふ物質の擴散移動のみによつてこの様に明確な白色部が生成されるのは困難な様に思はれる。

次にウイングイ川に於ける類似岩類の柘榴石に富んだアプライトが黒雲母花崗岩を岩脈狀に貫いてゐるのが屢々觀察された。此等の岩脈の形は複雑な輪廓を持つ細い帶狀に延びて居り、かゝる岩脈狀のものが捕獲物であるとは考へられない。依て之に類似せる本岩にその考へ方を適用せしむればこの場合にも(2)よりも寧ろ(3)の説明の方が妥當ではあるまいか。即ち混成作用によつて既に多量の大きな柘榴石を晶出し且未だ流動性を存するアプライトが、異相部の岩漿が晶出作用をつゞけ未だ凝固を終らざるに先立つて之に貫入し來たり、一部は岩脈狀となり、他は柘榴石を中心に切れて異相岩石中にボケ込み斑點狀に散在するに到つたものであらう。

かくの如くアプリテック又はペグマタイトックな岩脈が膨縮しつゝ貫入するのは花崗岩類と水成岩類との接觸地點に於て屢々目撃される所で、かゝる形態を有する岩脈は Rosenkranz と呼ばれてゐる。

筆者は同様な露頭を岩手縣千厩町割山附近の接觸變成地帯におけるホルンフェルス中に入つたペグマタイト岩脈に見、又最近石巻市東北方北上川沿岸の境金山附近の花崗岩類接觸部に於て觀察した。信州下伊那郡門島附近には所謂門島花崗岩が發達しその中に所謂天龍峽花崗岩の大小種々の塊が存在する。之は從來¹⁾は天龍峽花崗岩が捕獲岩として取込まれたものであると考へられてゐたが、小出學士²⁾は天龍峽花崗岩が門島花崗岩中にポケット狀に浸潤又は注入したもので、從つて後者の方が前者よりも古いものと推論されてゐる。此等との比較から筆者は本岩石も又同様に黒雲母を主成分とする泥成岩中に柘榴石アプライトが注入し、之が斑點狀又はポケット狀をなしてボケ込んだのであるとしたい。又この標本を仔細に見るに白色斑點が連らなつて一見脈狀を呈する部分が稀に見られることは注目すべき事實であらう。

最近小出學士³⁾は花崗岩類及び泥質岩起源の變成岩中に於ける柘榴石の結晶作用に影響を與へる因子について研究され母岩が鐵に富むときには柘榴石が、鐵に比較的乏しい時には代りに黒雲母が晶出するとの結論に到達された。この説を検討する上に本岩は好個の資料になるであらう。即ち有色成分として黒雲母のみを有する基地部と、柘榴石のみを有するアプライト質斑點部との化學成分を比較すると後者の方が FeO が遙に多く、その爲に鐵礬柘榴石を多量に晶出して居り、之は小出學士の説を支持するものと云へよう。併し乍ら筆者は柘榴石の晶出には MnO も亦與つて力あるものと考へてゐる。

この意味に於てアプライトの方が僅かではあるが MnO が基地のそれより高い事は注目すべきであらう。この問題については稿を改めて述べたい

1) 岩生周一：長野縣天龍峽附近の領家變成岩と花崗岩との野外に於ける關係，地質 44, 981, 昭 12.

2) 小出博：天龍峽附近の花崗岩類；東大農演習林報告 30, 89, 昭 17.

3) 小出博：Chemical influence on the crystallization of garnet in granitic rocks and in the metamorphic pelitic sediments. Journ. Coll. Agric. Tokyo Imp. Univ. 15, 203, 1943.

と思つてゐる。

以上述べた所より筆者は次の如く結論する。即ち石灰にとむ礬土質水成岩と黒雲母花崗岩漿との混成作用によつて生成されたモンゾニ岩質の黒雲母混成岩中に之も亦混成作用により大きな柘榴石を多量に晶出した柘榴石アプライトが注入し、之が斑點狀に浸潤したものである。

岩手縣石鳥谷町の好地石に就て（概報）

“Kôchite”, a zunyite-diaspore-sericite rhyolite from
Isidoriya, A preliminary report

理 學 士 増 井 淳 一 (J. Masui)

理 學 士 清 水 良 夫 (Y. Simizu)

緒 言

岩手縣石鳥谷町の“好地石”は神津假祐先生等¹⁾に依り初めて新礦物として命名研究せられて以來、幾多の調査が加へられ、特に最近粘土礦物の需要大となるに及び急に世人の注目を惹くに至つた。現在に於ける所謂好地石は、耐火材料及びシルミン原料として利用されつゝあるものである。

本報文に於ては、好地石なる名稱は高橋教授の教示に従ひ、主として石英、デイアスポール、絹雲母、ズニ石等より成る變質流紋岩及びその凝灰岩を云ふものである。

本礦は東北本線石鳥谷驛の西方約 75 軒、葛丸川の割澤附近に露出する流紋岩體の一部に産するものである。筆者等は、木崎學士と共に、本年 4 月上旬、軍需省の地下資源緊急開發調査の委嘱によりて出張せられた高橋純一教授に隨行して、其の現場を見學する機會を得たので、其の一端をこゝに報告する次第である。本稿を草するに當り、地質觀察、礦量推定法の實際、其

1) 神津假祐、瀬戸國勝、木下龜城：地質學雜誌，第 29 卷（大正 11 年）1～16 頁。

の他種々指導を賜つた高橋教授に對し衷心より感謝の意を表する。

地 質 及 び 産 狀

本地域の地質は綠色凝灰岩、流紋岩及び同凝灰岩、玄武岩質集塊岩、玄武岩、石灰質黑色頁岩等より成り、綠色凝灰岩は秋田油田の双六層上部に略相當するものと考へられ、中に炭質物、亞炭層等を含むものである。走向は略南北より東北—西南方向を示し、葛丸川溪谷に沿ひ現場に至る東西兩端部を除けば、比較的緩かな波狀褶曲を繰返へして居るが、その東端、谷の入口附近を南北方向に走る斷層附近、及び西端、割澤の流紋岩に接する部分は急傾斜を呈する。絹雲母等の存在するのは、この割澤流紋岩及び凝灰岩である。綠色凝灰岩中には玄武岩、安山岩質の集塊岩が岩脈、岩床狀に進入し、時に多量の沸石（主として方沸石）が集塊岩の裂隙を充たす事があり、綠泥石化せる部分も亦認められる。流紋岩の周邊には多少變質せる黑色頁岩層があり、接觸部に於ては頁岩層は押し上げられたる觀を呈し、急傾斜となる。好地石は上記流紋岩及び同凝灰岩中にレンズ狀を呈して發達するものと如く、概して南北に延び、東西の幅は 50—20 米を普通とする。流紋岩は飯場附近より更に上流割澤に至る約 1500 米の間に廣がるが、その間に約 10ヶ所の好地石レンズの露質が見られる、概してその東半部、即ち東（Azuma）礦山入口より飯場に至る約 700 米の間に最も多量にして、その質も亦良好である。

礦 石 の 外 觀

外見上石英粗面岩或は同凝灰岩乃至其の風化せるものと變りなく、一般に灰白色を呈するも時に黃鐵礦の結晶を散布し、その爲め黃褐色を帯びる部分がある。硬度は不定にして、比較的脆軟で、指頭にて之を碎く事が出来るもの、或は又極めて堅硬なるものがあり、其の礦物組成の明かなるものは、 \pm 耗以下の石英、黃鐵礦、ダイヤスポールが認められ、其の周圍を白色粘土様物質にて充填した様な觀を呈する。此の白色粘土様物質は微粒で滑感を呈するが、粘着性を示さない。これは高橋教授の絹雲母粘土に相當する。

黄鐵礦は二次的に礦染せる如き状態を示し、部分に依り相當多量に認められ、割澤坂場附近のものに特に著しい。ズニ石は概ね細脈状に分布するが如く、以前は殆ど純粹なるズニ石の脈があつた由であるが、今日では 50% 以上のズニ石より成ると思はれるものは多量でない。高橋教授の推計によると、凡そ〇〇萬觔の程度である。ズニ石の結晶も一般に小さく肉眼で正四面體の三角面を認め得るものは稀であり、細粒のものは顯大鏡によるか或は日光の直射によつて判別出来る程度である。ディアスポールも一般に小粒であるが、其の玻璃光澤を示す事と、その比重が重く、多少ザラツク感じに依り其の存在が判別出来る。又ズニ石の多い部分には、ディアスポールは少く、後者に富む部分は耐火粘土に相當し、その礦量はズニ石に富む部分の 10 倍以上に上る（高橋教授による）ものと思はれる。只注意すべきは何れの場合に於ても珪化作用の著しい點で、石英の多少によつて其の品位が左右される事である。

顯微鏡下の状態

部分によつて同一でない事は勿論であるが、概して石基をなすものは次の諸礦物である。

石英. 0.05 耗内外の他形的粒狀結晶。

絹雲母. 石英粒の間に纖維状に分布する。

ディアスポール. 細粒にして自形的の結晶は稀であり、概ね長石、又は玻璃を交代せるものである。

以上のうち、石英と絹雲母は殆んど常に見られるが、ディアスポールはズニ石がある部分には殆んど認められない。

斑晶的に存在するものは次の如くである。

ズニ石. 徑 0.1~0.2 耗、薄片では判然たる三角形の單晶又は双晶狀の集合形を示し、常に自形を呈する。

ディアスポール. 0.2~0.05 耗、概ね長石を交代せるもので、他形的のものが多い。

第 壹 圖



D デイアスポール S 絹雲母 P 黄鐵礦 Q 石英 × 45

第 貳 圖



Z ズニ石 S 絹雲母 Q 石 英 P 黄鐵礦 × 45

絹雲母、纖維狀の集合體で恐らく長石又は玻璃を交代せるものである。多少のカオリンと混在する。

石英、徑 $1 \sim 0.5$ 耗、比較的大型の他形的結晶で、二次的の生成と認められる。

黄鐵礦、徑 $0.5 \sim 0.1$ 耗、粒狀を呈し他形的である。

次に主要なる礦物に就て簡単に述べる。

ディアスポール 本岩にディアスポール、絹雲母、ズニ石の存することは高橋教授の夙に認められた所であると云ふ（大正 II 年）。本礦は無色にして多色性なく、光學性は正であり、二軸性で複屈折が著しい。自形的結晶は劈開に沿ひて直消光を示すが、他形的のものは必ずしも然らず、明かに斜長石を置換せるものが多い。即ち斜長石の累帯構造、其の双晶、劈開が其の儘に保存され、而かも殆んど完全にディアスポールに化せるものが認められる。包裹物として玻璃を有するもの此の爲であらう。

浸液法により薄片上に於て屈折率を測定したる結果は

$$\begin{aligned} \alpha &= 1.701 & \beta &= 1.726 & \gamma &= 1.739 \\ \gamma - \alpha &= 0.038 \end{aligned}$$

長石の斑晶を交代したるディアスポールは大型であるが、ほかに石英と等粒狀に集合せる部分もある。また絹雲母が石基狀に分布し、その中にディアスポールが存在する事も多い。一般にディアスポールの存在する部分にはズニ石は認められない。

ズニ石 $0.1 \sim 0.2$ 耗の自形結晶が多く、石基狀の絹雲母内に單晶又は集合して存在する（第貳圖）。等方性で特に玻璃を包裹する。ディアスポールとは共存せず、また石英の多い部分にも發達しない。

高根教授の研究によれば、本礦物を 850°C 以上に熱すれば、ムライトに変化すると云ふ。

現在ズニ石が 50% 以上に上る如き岩石は餘り多量には存在しない様に思はれるが、昔は殆んどこの礦物のみより成る礦石が採取されたと云ふ事

である。

ズ=石は本邦の他の産地では、硫黄、明礬石と伴ふ由であるが、本産地に於ては之等を伴つて居ない様である。

絹雲母 纖維狀又はその集合體であつて、長さ 0.1~0.05 耗、或は放射狀に集合し、或は石基狀に分布し、二次石英の多い部分に於ては石英粒間に存在する。これらは長石及び玻璃を置換して生じたもので、その原形が解る場合もある。その屈折率を浸液法で測定したる結果は次の如くである。

$$\alpha = 1.561 \quad \gamma = 1.603 \quad \gamma - \alpha = 0.042$$

絹雲母はズ=石又はディアスポールの何れが存する場合にも常に共存し、且つ其量も最も多い。

石 英 石英は一般に多量であり、0.2~0.4 耗程度の他形的斑晶狀をなすもの、0.05 耗以下の粒狀結晶をなして絹雲母等と共に石基狀を呈するもの、或は岩石の裂隙に沿ふて發達し、明かに二次的珪化の證跡を示すもの等があり、その生成が數次に互つて行はれた事が解る。恐らく最も早い晶出と思はれる石英は包裹物として玻璃を含んで幾分汚濁し、割目を有し、それに沿ふて絹雲母の發達を見る事がある。また細粒の石英の集合せる部分を横切つて比較的粗粒の石英より成る脈が發達し、更にこの石英脈がディアスポールを含む脈によつて切られる例も認められる。

黄鐵礦 礦染狀に散在し、概ね他形的である。その徑は 0.5~0.1 耗で絹雲母、石英を包裹することがある。ディアスポールのある部分に比較的多く、ズ=石の多い部分には殆んど存在しない様である(第壹圖)。本礦物の生成は最後期のものと思はれる。

結 論

ズ=石が絹雲母、ディアスポール等と共存すると云ふ事が好地石の特徴と思はれる。

原岩は流紋岩乃至その凝灰岩で、主として玻璃石基中に長石、石英及び少量の有色礦物の斑晶を有し、且つ極めて裂隙に富むものであつたと思は

れる。

この裂隙に沿ふて熱氣の上昇が起り、相當廣範圍の變成作用が行はれたものであらう。各礦物の生成順序には2系が認められる。

(1) ズニ石—絹雲母—石英

(2) 絹雲母—ダイアスポール—石英—黃鐵礦

この(1)及び(2)は上述の如く同一試料内では共存しないが、僅かに1〜2米を隔てゝ變化する様である。恐らく(1)の絹雲母生成と(2)のそれとは殆んど同時に行はれたものである。而してズニ石、絹雲母、ダイアスポールの生成には、何れも珪酸の分離を要する譯であつて、本岩に石英の多い理由を示すものと思はれる。

但し以上の礦物は浮選によつて分離すること左迄困難でない故、その處理宜しきを得る場合には、ズニ石、ダイアスポール、絹雲母を利用する事が出来、弗素、アルミナ及び耐火材、シルミン材料として重要なものと思はれる。

以上は軍需省地下資源緊急開發東北支部、及び一部は文部省科學研究費の經費によつた事を附記し感謝の意を表する。

鏡 檢 分 析 の 實 験 (VI)

Some experiments on micro-chemical analyses (VI)

(Bi, Mo, W, Mn, Cl, Fe, Co)

理 學 士 須 藤 俊 男 (T. Sudô)

著 鉛¹⁾ (Bi)

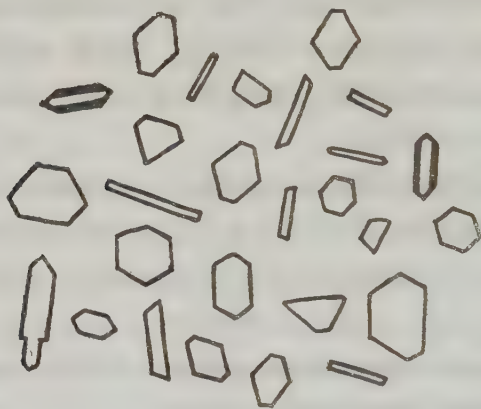
鹽化セシウムによる方法。

硫酸蒼鉛の水溶液を蒸發乾固し、鹽酸(1:5)を加へて乾固膜を侵解し、

1) 元素名は化學語彙(増訂第四版)内田老鶴圃による。

鹽化セシウムの固體を加へると第壹圖の如き無色の不等邊六角形、三角形、菱形、ナイフ狀の柱狀の沈澱を生ずる。鹽化セシウム粒を過剰に加へることが必要であり、過剰に鹽化セシウム粒を加へ、その周邊部を見てみると、鹽化セシウム粒の周邊部に沈澱が生じて来る。鹽化セシウム粒が若し過剰でないときは六角板狀、星狀の沈澱を生じ、アンチモンの場合の沈澱（アン

第 壹 圖



鹽化セシウムによる蒼鉛の反應 (× 70)

チモン、鹽化セシウムによる方法参照)と顯微鏡下で見た所では區別が出来ない。又蒼鉛とアンチモンの共存する場合は常に六角板狀の沈澱のみを生ずる。

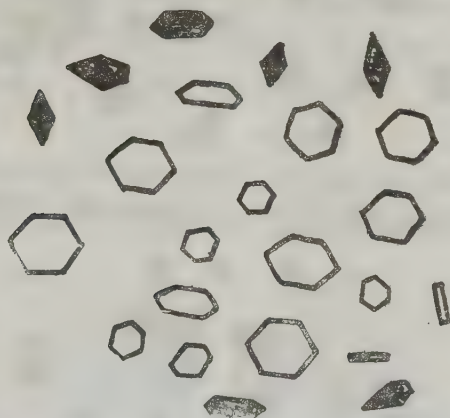
鹽化セシウムと酸化カリによる反應。

自然蒼鉛を 1:5 の硝酸で分解し、蒸發乾固し、乾固膜に 1:5 の鹽酸を加へて侵解せしめ、沃化カリ粒と鹽化セシウム粒を加へると赤色の(薄い所では橙色を示す)六角板狀の沈澱 ($\text{BiI}_3 \cdot 3\text{CsI}$) を生ずる。これは非常に鋭敏な反應であるが、アンチモンの場合の沈澱(アンチモン、沃化カリと鹽化セシウムによる方法の項参照)と色も形も似てゐて區別が困難である(第貳圖)。

沃化カリと鹽化セシウムを用ふる方法は複沃化物による検出方法と稱して用ひられる重要な一つの鏡檢反應であるが、この反應は沃化セシウムが二三の金屬の沃化物と結晶性の複沃化物を形成することを利用したものである。

上述した蒼鉛又は前に述べたアンチモンの複沃化物による検出方法に於

第 貳 圖



沃化カリと鹽化セシウムによる蒼鉛の反應 (× 130)

て、沃化セシウムは錯イオン $[\text{SbI}_4]^-$ 又は $[\text{BiI}_4]^-$ よりもむしろ SbI_3 , BiI_3 と結合するので沃素が遊離される。沃素は一般には顯微鏡下で不透明な破片狀又は明瞭な菱形の沈澱となつて生ずる。

沃化カリによる反應。

硝酸蒼鉛の水溶液を蒸發乾固し、乾固膜を硝酸で侵解せしめ、それへ沃化カリの一粒を加へると直ちに黑色の粒狀の沈澱 (BiI_3) を生ずるが、これは沃化カリの過剰にとけて $[\text{BiI}_4]^-$ の黃金色の錯鹽溶液となるから、沃化カリ粒の周圍に生じた黑色の沈澱が溶解し、沈澱の生成が粒より外方へ擴がつてゆくと、そのあとが黃金色の溶液に變化するのである。この反應では結晶の形の明らかな沈澱は生じないが、黑色の沈澱とその溶解せるあとに

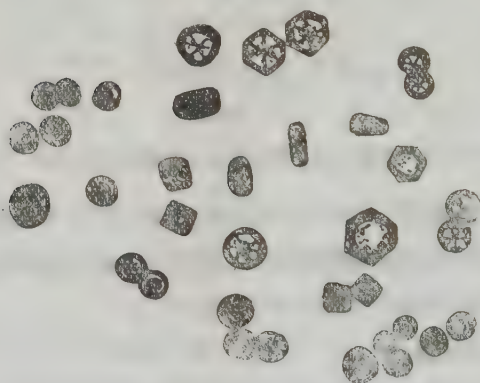
生ずる黄金色の溶液との色の對照が非常に印象的であるから、有力な一つの検出方法となり得る。蒼鉛イオンの鹽酸溶液に沃化カリ粒を加へれば液が黄色く色付くのみで沈澱は生じない。

第 參 圖



重クロム酸アムモニウムによる蒼鉛の反應 (×250)

第 四 圖



重クロム酸アムモニウムによる蒼鉛の反應 (×120)

重クロム酸アムモニウムによる方法。

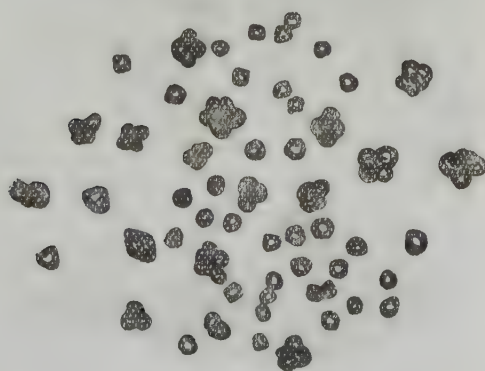
硝酸蒼鉛の溶液を蒸發乾固し、1:5 の硝酸で乾固膜を侵解し、これに重クロム酸アムモニウム粒を過剰に加へて蒸發乾固すると黄乃至黄綠色の反射色を有する沈澱を生ずる(第參圖)。この沈澱の組成は重クロム酸ビスム

チル $((\text{BiO})_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ であつて、これは硝酸に溶解するから滴を蒸發乾固してはじめて沈澱として生ずるものである。又自然蒼鉛を 1:5 の硝酸で分解し、蒸發乾固し、再び 1:5 の硝酸で乾固膜を侵解し、重クロム酸アムモニウム粒を過剰に加へると、黄色の沈澱が生ずるが、蒸發乾固すると、黄乃至黄緑色の反射色（顯微鏡下で透過光で檢すると黑色、帶赤褐色、帶綠褐色を呈する）を有する沈澱を生ずる。形は第四圖の如くであり、第參圖と同じ様な形の、即ち圓板狀、六角板狀、車輪の様な形の沈澱を主とし、なほそれに交つて短い太い棒狀の形の沈澱が見える。但し後者の棒狀の沈澱は、漸次前者の形の沈澱に變化してゆく様に思はれる。

モリブデン (Mo)

モリブデン華を 1:5 の鹽酸に溶解し、その溶液を蒸發乾固する。乾固膜上に 1:5 の硝酸を加へ再び蒸發乾固し、乾固膜を再び硝酸で侵解する。こ

第 五 圖



磷酸ソーダによるモリブデンの反應 (× 300)

れに磷酸ソーダ (NaHPO_4) の小粒を加へて温めると、滴の周邊部に黄色粒狀の磷モリブデン酸ソーダの沈澱を生ずる。形は第五圖の様な粒狀であつて、所々に花瓣狀に見えるのは双晶體である。

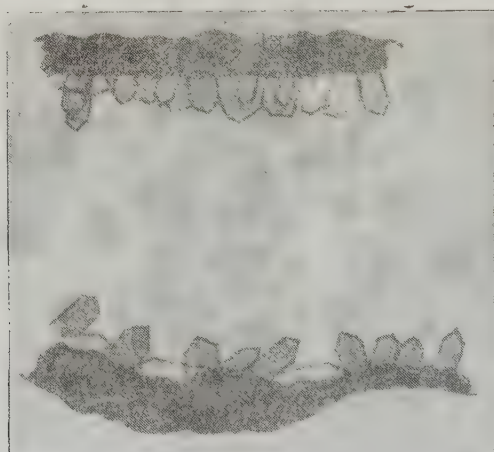
タングステンも磷酸ソーダにより、磷モリブデン酸ソーダと同形な磷タングステン酸ソーダを生ずる。この沈澱は形は前者と同様であるが色が白色である。沈澱の量が少量である時は、この黄色白色の色の區別が明らかにならないので、タングステンとモリブデンの兩者の區別がつけ難いことが多い。

このモリブデン、タングステンの檢出に於ては、試料を酸で處理してゐる間に、酸に不溶な殘渣(タングステン、モリブデンの酸化物)を生ずることがある。この場合にはこの種の酸化物をアムモニアに溶解させ、次に磷酸ソーダを加へて後に、硝酸で酸性にする必要がある。

鹽酸による方法。

礦物を硝酸に溶解し、溶液を蒸發乾固し、稀鹽酸を加へて蒸發乾固する。

第 六 圖



モリブデン酸アムモニウムによるマンガンの反應 (×50)

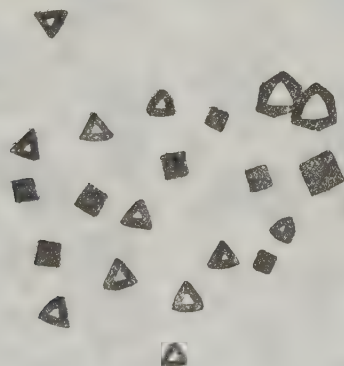
若しタングステンが存在する時は、タングステンの黄色の酸化物(WO_3)を生じ、若しモリブデンが存在する時は、乾固膜を強く熱すると、乾固膜は暗帶緑青色に着色する。この反應はモリブデンとタングステンの簡簡な區別

反應として報告されてゐる。

マンガン (Mn)

試料として二酸化マンガン 0.05 瓦を 100 cc の稀鹽酸 (1:1) 中に溶解せるものを用ふる。この溶液を蒸發乾固する。乾固膜にモリブデン酸アモニウムの飽和溶液を加へて數分間放置すると、滴の縁に短冊様の沈澱を生ずる (第六圖)。この沈澱は著しい多色性、Z'…帶赤橙乃至黃、X'…無色 (結晶の厚さにより多少異なる) を示し、延長の方向は Z' であり、成分は從來の文獻によれば $(\text{NH}_4)_3\text{H}_7[\text{Mn}(\text{MnO}_4)_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ であると報告されてゐ

第 七 圖



硝酸銀による鹽素の反應 (× 500)

る。この檢出方法は Staples¹⁾ により提出された新しい檢出方法である。

鹽 素 (Cl)

鹽化ナトリウムの水溶液を蒸發乾固し、硝酸銀の 5 パーセントの水溶液を加へると白色の綿様の鹽化銀 (AgCl) の沈澱を生ずる。これに濃アモニアを加へると、この白色沈澱は溶解する。放置してアモニアを揮發せしめると、鹽化銀は非常に細かい八面體又は六面體の結晶となつて晶出する (第七圖)。この反應は逆に銀の檢出反應としても用ひられる。

1) L. W. Staples: Amer. Miner., 21(1936), 613.

鐵 (Fe)

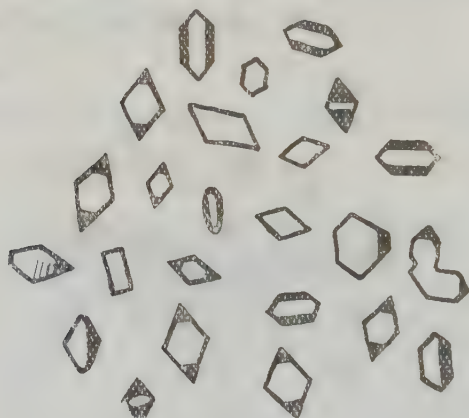
鹽化第二鐵の溶液を蒸發乾固し, 1:5 の鹽酸で乾固膜を侵解し, 鹽化セシウム の固體を加へて蒸發乾固すると, 滴の週邊部に光學的に非等方性の黃金色の菱形狀の沈澱を生ずる (第八圖)。

コバルト (Co)

チオシアン化水銀アムモニウムによる方法。

硝酸コバルトの水溶液を一度蒸發乾固し, 乾固膜を水で侵解せしめ, チオ

第 八 圖



鹽化セシウムによる鐵の反應 (× 100)

シアン化水銀アムモニウムを加へると, 第九圖の如き濃青色の柱狀のチオシアン化水銀コバルトの沈澱を生ずる。この沈澱は溶解度が可成大きいから放置しておくで徐々に品出する。又檢液は中性に保つことが望ましい。弱酸性の時でも, 中性の場合に比しては沈澱の生成が著しく妨げられる。

以上で主なる元素の主なる鏡檢反應を列記した。これは未だ鏡檢分析の極く一部であるが, 本邦に於てはこの種の分析の報告が少ないので, 取敢へず發表して御参考に供したいと思つて, ここに報告した次第である。殘餘

の元素の鏡檢反應、又は既述せる各元素の反應の中の更に他の檢出方法に就ては又別の機會に報告したいと思ふ。

元素名の讀み方及びその他の化合物の名の邦名に就ては、化學書に於ても不揃ひのものがあり (例へばヴァナデン、ワナデン、バナデン等の如く、アンモニア、アムモニアの如く)、又化學書と礦物書とで屢々異つて用ひら

第 九 圖



チオシアン化水銀アムモニウムによるコバルトの反應 (× 60)

れてゐるものがある (例へばクロムとクローム、リチウムとリシウムの如き)。筆者が本稿を草するまでに、未だそれらの統一表現の型式に接しなかつたため、この報告ではなるべく化學語彙 (増訂第四版) によつた。

終りにのぞみこの種の研究をおすすめ下された伊藤貞市先生に厚く感謝を捧げ、又筆者が大陸科學院に在職中、この種の分析の有用なることに就き種々御教示、御鞭撻を賜つた故鈴木梅太郎博士にこの機會に厚く感謝を捧げる次第である。又實驗設備に就ては東京帝國大學醫學部藥學科教室石館守三教授より種々なる御便宜を賜はり、又發表に際しては渡邊萬次郎博士より種々御便宜を恭くした。ここに厚く御禮申し上げる次第である。又この實驗に要した費用は學術振興會より支給された研究補助金によるものである。特記して同會へ謝意を表はす。(完) (東京帝國大學理學部礦物學教室)

岩手縣附馬牛産ペグマタイト中の含チタン赤鐵礦¹⁾Titaniferrous hematite from a pegmatite vein
at Tukumousi, Iwate Prefecture

理學博士 渡邊萬次郎 (M. Watanabè)

緒 言

ヘグマタイトの成分として磁鐵礦，赤鐵礦，チタン鐵礦等を産することは，必ずしも珍らしいものではない。特に先年 Grout 氏²⁾の記載したミネソタ州北部の花崗岩中を貫ぬくペグマタイト中の或るものでは，その兩側に多量の磁鐵礦と黒雲母とが密集し，その一部分は石英及び長石と共に縞を成して産出する。また有名な南ダコタの Etta リンウム礦山³⁾に於ても，チタン鐵礦は種々のリンウム礦物や，錫石，電氣石，コロンブ石，錫滿重石，モナズ石，輝水鉛礦その他と共に産出する。

近年岡本要八郎氏⁴⁾も福岡縣糸島郡小富士村字御床 (Mitoko) に屬する可也山 (Mt. Kaya) 西山腹の花崗岩を貫ぬくペグマタイト中，石英，長石，電氣石，褐簾石，モナズ石，ベタホ石，綠柱石，ゲルコン等と共に磁鐵礦及びチタン鐵礦の産出を記載せられ，磁鐵礦は條痕黑色，磁石に吸引せられ，チタン鐵礦は黒色板狀，瀧本氏の定性分析に據れば，チタンの反應著しとせられた。尤もその後櫻井欽一氏の私信によれば，このうちチタン鐵礦として記されたものは，チタンは比較的少量を含み，赤鐵礦の一種に過ぎざる由である。なほこの外に岡本氏に據れば，黒色板狀にして條痕もまた黒色の礦物あり，嘗て中島欽三教授がコロンブ石と稱せるものに該當すると思はるるも，中島氏の判定せるもの明かならず，河合貞吉氏はこれをコロンブ石に非ずとし，岡本氏また中島氏のコロンブ石の少くとも一部は，前記のチタン

1) 岩石礦物礦床學第 32 卷第 1 號 (昭和 19 年 9 月)。

2) F. F. Grout, Econ. Geol. Vol. 18, p. 253~269, 1923.

3) F. L. Hess, Min. Res., U. G. Geol. Surv. 1909, 649~653.

4) 岡本要八郎“我等の礦物”第 10 卷，第 1 號，46 頁，昭和 16 年。

鐵礦ならむと指摘せられてゐる。

また木野崎吉郎氏¹⁾は咸鏡北道城津郡業億洞産 ペグマタイト中徑 13～15 耗, 厚さ 8.5 耗に達するチタン鐵礦の板狀結晶が, 石英, 天河石, チンワルド雲母と共に産するを記されてゐる。

等者も最近岩手縣上閉伊郡附馬牛村字中の瀧北方に産するペグマタイト中の黑色板狀の礦物を得, その産狀よくコロンブ石, 鐵滿重石等に類するを見, しかも化學的試験の結果は磁鐵礦の細粒を含んだ含チタン赤鐵礦と認めらるゝを知つたが, その産狀及び化學成分上特異の點多いことを知つたので, こゝに紹介することゝする。

産 出 状 態

産地は附馬牛 (Tukumousi) 村役場の所在地上柳 (Jô-yanagi) の北方約 4 耗, 中瀧の北方約 500 米の猿ヶ石川の北岸に在り, 花巻線遠野驛より約 15 耗の上柳まで, 夏は乗合自動車を通ずる。遠野驛より現地まで, 周囲の山地は悉く花崗閃綠岩で, 稀にアブライト, 玢岩等の小岩脈を見るに過ぎず, ペグマタイトは極めて少なく, これらを買ぬく猿ヶ石川兩岸は, 沖積原に廣く被はれ, その兩側は山の麓に沖積扇狀地を連ねる。

産地附近はこの種の平地が漸く狭まり, 川は直接山地を買ぬいて大規模に蛇行し, その彎曲部の外側では, 山脚を削つて斷崖を生じ, その内側には狭い段丘を斷續する。こゝに記載するペグマタイトは, 中瀧北方彎曲部の北岸, 高さ約 10 米の急斜面が, 河流に侵蝕された部分に, 斷崖を成して露出し, 厚さ約 3 米, 左右少くとも 10 米に亘り, 北に緩斜したレンズ狀を成して, 黒雲母花崗閃綠岩を買ぬくもので, その兩側には特有の文象構造を示す部分があるが, 大部分は長石を主とする部分と, 石英を主とする部分とに分れてほぼ平行の縞を成し, これに多少の白雲母と, こゝに記される黑色板狀の礦物とを伴なふに過ぎない。

このうち長石には二種類あつて, 一は淡紅色を呈し, 往々自形の結晶を成

1) 朝鮮礦物誌 (昭和 16 年) 80 頁。

し、顯微鏡下に細かい格子狀双晶を成し、微斜長石 (microcline) と認められ、他は白色で顯微鏡下に細かく聚片連晶を成し、重屈折率く、灰曹長石 (oligoclase) と認められる。その光學性を大森啓一博士¹⁾を煩はして測定せるに、前者は微粒浸液法で

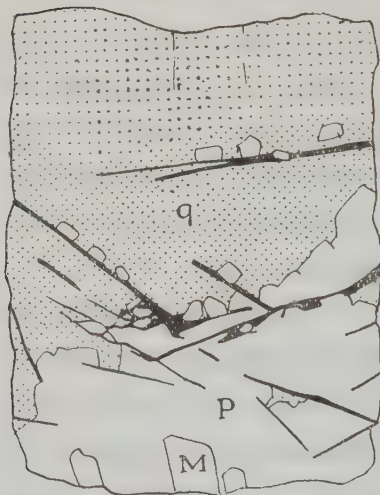
$$\alpha = 1.522, \gamma = 1.529, \gamma - \alpha = 0.007$$

後者は (o10) 劈開面上

$$\alpha' = 1.537, \gamma' = 1.541$$

で、前者は明かに微斜長石、後者は $\text{Ab}_{83}\text{An}_{17}$ の灰曹長石に相當する。但

第 壹 圖



含チタン赤鐵礦の産狀 (實物の 2/3)

M 微斜長石 P 斜長石 q 石英

黒線は含チタン赤鐵礦の斷面

し前者は通常斜長石のレンズ狀薄葉に貫かれ、ペルト石構造を呈する。

問題の黑色礦物は、厚さ概ね $I \sim 2$ 耗、直徑數纏に達する板狀を成し、その比較的厚い部分は通常數葉に分離して、石英または長石を貫ぬき、産出狀態コロンプ石、鐵滿重石等に類する。その大部分は主として長石を貫ぬくが、一部は石英の中をも貫ぬき、時には板狀礦物の上に、先づ長石を着生し、その間隙を石英で充した部分あり、この礦物が先づ板狀に晶出して、長石の晶出これに次ぎ、最後に石

英の晶出を見た状態を成す場合がある (第壹圖參照)。

化 學 成 分

本結晶の或るものに就て、東北地方鑛山局高倉技師の分析の結果は、第壹

1) この點に關して特に大極敬一博士に謝意を表する。

表 I の通りである。但し其のうち FeO は、同一試料の一部に就て、東北産業科學研究所三浦彦次郎氏の分析による結果である。これに依れば、それらの分子比は第壹表 II の通りであつて、假に TiO_2 が全部 $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ 即ちチタン鐵礦の標準組成で含まれ、残りの FeO が全部 Fe_2O_3 と結んで、 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 即ち磁鐵礦として存し、残りの Fe_2O_3 が遊離の Fe_2O_3 即ち赤鐵礦として存するとせば、それ等の分子比は

$$\text{チタン鐵礦} ; \text{磁鐵礦} ; \text{赤鐵礦} = 226 : 20 : 363$$

となり、これを重量百分率に換算すれば

$$\text{チタン鐵礦} ; \text{磁鐵礦} ; \text{赤鐵礦} = 35.4 : 4.8 : 59.8$$

となる。但しこの外少量の MnO 及び MgO の存在が知られ、これ等は何

第 壹 表

	I	II	IIIm	Mag	Hcm
TiO_2	18.12	226	226		
Fe_2O_3	61.29	383		20	363
FeO	17.70	246	226	20	
MnO	0.67	9			
MgO	0.16	2			
SiO_2	1.40	23			
合 計	99.37				

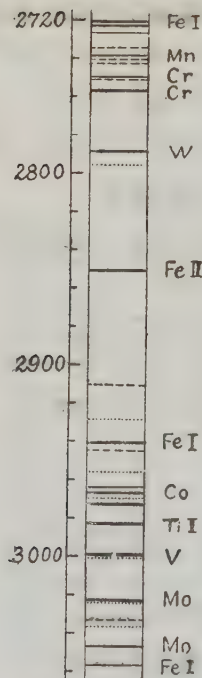
れも FeO の代りとして、磁鐵礦にもチタン鐵礦にも往々見出さるゝ成分であり、本礦物中の MnO 及び MgO がそれ等何れの形に於て含まれるかに依つて、それだけ磁鐵礦又はチタン鐵礦が多少増加し、赤鐵礦が減少するを免れない。何れにしても化學分析の結果から見れば、本礦物は主として約 60% の赤鐵礦と、35% のチタン鐵礦とより成り、これに約 5% 内外の磁鐵礦を伴ふものである。但しこれ等の割合は、部分に依て相違すること次に記される反射顯微鏡的觀察に依つて明かであり、これを以て本礦物の總てを論ずるは不合理である。

特殊成分の含有

次に本礦の一部に於て、化學教室富永教授の好意により、Hilgar A. I に

よるスペクトル分析を試みた結果は、主として第貳圖に示された通りであつて、輝線の著るしいものゝみを吟味しても、鐵及びチタンの外、マンガン、クローム、コバルト、タングステン、モリブデン、バナヂウム等の存在が明か

第 貳 圖



附馬牛産赤鐵礦の
スペクトル模式圖

にせられ、その鮮明を缺くものを含めば銀、水銀、ニッケル、鉛、亜鉛、カドミウムが檢出せられてゐる。

しかしこれ等の金屬を含んだ礦物は、肉眼的にも顯微鏡的にも、未だ全然本ベグマタイト中には發見せられず、何等かの形で前記の板狀礦物中に含まるゝものと認めねばならぬ。このうちマンガンはチタン鐵礦及び赤鐵礦に、クローム及びバナヂウムは磁鐵礦中に屢々含まるゝ金屬であるが、タングステン及びモリブデンがこれ等の礦物に含まれることは極めて稀で、而もそれ等はベグマタイトの成分としては、極めて普通な元素であり、通常鐵滿重石、灰重石、輝水鉛礦として見出される。然るに本ベグマタイトに於ては、これ等の礦物が未だ全然見出されず、却つて板狀鐵礦中に、微量ながらもこれらの元素の見出されることは、極めて興味ある事實である。

反射顯微鏡的性質

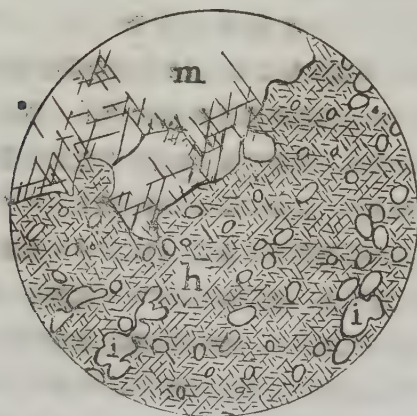
本礦物の底面に平行な研磨面を造り、反射顯微鏡下に觀察するに次の三つの部分からなる (第參圖)。

I. 他の部分よりも明かに灰褐色を帶び、濃鹽酸に依つて次第に褐色に變ずる部分、これ即ち磁鐵礦でその量少ないが、比較的粗粒で屢々其の邊緣部から白色光輝ある薄葉によつて格子狀に貫ぬかれる。この格子は赤鐵礦で、屢々其の交錯部で膨大し、磁鐵礦の邊緣部にのみ見られる場合

が多い。

2. 前者より多少明るいが、次に述べる赤鐵礦よりは明かに暗く、青味を帯びた灰色を呈し、明かに2種の産狀を有する。その一は、底面に平行な研磨面では常に細滴狀を呈し、赤鐵礦中に散在し、往々連珠狀に配列し、これに直角な断面では、往々連續した層狀をなす、他の一は極めて微

第 参 圖



- m 赤鐵礦の細脈に貫ぬかれた磁鐵礦
- h チタン鐵礦の微細格子に貫ぬかれた赤鐵礦
- i チタン鐵礦の液滴狀微粒

細な薄葉をなし、前者の間の赤鐵礦中を細かく三角格子狀に貫ぬく。鹽酸に犯されず、これに亞鉛を加へても變化がない。これ即ちチタン鐵礦である。

3. 全體の地をなす白色光輝ある部分で、鹽酸に依つては犯されないが、亞鉛を加へれば容易に犯され、褐色に變化する。その全體が、チタン鐵礦の三角格子に貫ぬかれる。これ即ち赤鐵礦で、その一部分は磁鐵礦の邊緣部をも格子狀に貫ぬくことは前に記した通りである。

以上のうち、赤鐵礦中のチタン鐵礦の微細な格子は、全體に亘つて一樣に

分布し、各薄葉はその交錯部で却つて尖滅する點に於て、固溶體の冷却に依る分裂の產物、即ち謂はゆる Widmanstätten 構造に一致するが、磁鐵礦中の赤鐵礦の格子は、磁鐵礦の邊緣部のみを主とし、且つその形體の複雑なる點で、寧ろ酸化の產物と認められる。また赤鐵礦中のチタン鐵礦の細粒は、赤鐵礦の内部殆んど一様に分布し、謂はゆる液滴構造(emulsoid structure)を呈するが、往々連珠狀に連なり、底面に直角な研磨面では、これに平行な縞をなすこと既述の通である。

本 礦 物 の 成 因

以上三種の礦物が、高溫に於て互に或る程度の固溶體をなし、特にチタン鐵礦と赤鐵礦とは共に六方晶系菱形半面像に屬し、高溫に於てはあらゆる割合に於て固溶體をなし、溫度の低下に伴なつて互に分離することは既に知られたところである¹⁾。これに反して磁鐵礦と、チタン鐵礦とは高溫に於ても或る割合以上の固溶體をなさず、特にチタン鐵礦中に含まれ得る磁鐵礦の割合は極めて限られ、磁鐵礦中のチタン鐵礦も、1400 度内外の高溫に於て²⁾、既に分裂を開始する。また磁鐵礦と赤鐵礦は水蒸氣等による酸素の分壓に應じて互に轉移し、高溫に於ては磁鐵礦に、低溫に於ては赤鐵礦に變ずる傾向大なること³⁾、よく知られたところである。

本ペグマタイトに於て、これ等三種の礦物が、常に薄板狀の共生體としてのみ産し、獨立の結晶をなさざる事實は、それ等が個々獨立に晶出したものとしては説明が困難である。思ふに先づ赤鐵礦及びチタン鐵礦を主とし、これに多少の磁鐵礦を含む固溶體が板狀の結晶をなし、それが溫度の低下に依つて先づ磁鐵礦を粒狀に分離し、その後更に或る溫度に至つて、チタン鐵礦の一部が液滴狀をなして残りの固溶體中より分離し、更に溫度の低

1) Warren, C. H.; Am. Jour. Sci., Vol. 25 (1918), p. 12; Econ. Geol., Vol. 13 (1918), p. 419.

2) 神山昌毅; 地質學雜誌, 第 36 卷, 12~29 頁, (昭和 4 年)。

3) Sosman, R. B., Hostetter, J. C.; Jour. Am. Chem. Soc., Vol. 38 (1916), p. 807.

下した後、チタン鐵礦の他の一部分が格子狀をなして分離し、赤鐵礦を貫ぬく一方に、前に分離した磁鐵礦の邊緣部は、其の結晶學的方向に沿つて酸化し、赤鐵礦に貫ぬかれるに至つたものと認められる。初めに生じたものが、磁鐵礦でなく、赤鐵礦を主とする固溶體であり、しかもそれから最初に分離したものが磁鐵礦である事實は、溫度と酸素壓との關係によること勿論であるが、初めは全部チタン鐵礦と固溶體をなしたことも、その一因と認められる。また固溶體から分離するものが、必ずしも格子狀薄葉をなさず、高溫に於て、特に冷却の徐々なる場合は、液滴狀乃至粒狀をなすことは、Schwartz¹⁾ 氏の實驗したところである。

本 礦 物 の 名 稱

以上詳述した通り、本礦物は赤鐵礦の結晶中をチタン鐵礦の極めて微細な薄葉を以て格子狀に貫ぬき、且つその無數の液滴狀微粒と、磁鐵礦の若干粒を包裹したもので、外觀上單一の結晶も、その實前記3種の共生體である。これその化學成分に於ても、赤鐵礦とチタン鐵礦の中間に位し、且つ若干の磁性を有する所以である。

抑もチタン鐵礦は、 FeTiO_3 、または $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ なる化學成分 ($\text{Fe} = 36.8$, $\text{Ti} = 31.6$, $\text{O} = 31.6$ または $\text{FeO} = 47.3$, $\text{TiO}_2 = 52.7\%$) を有し、六方晶系菱形四半面像に屬するものとせられるが、この式に近い組成のもは極めて稀で、常に若干の Fe_2O_3 を含み、 $\text{Fe}:\text{Ti}$ の原子比は、種々の程度に變化多く、Dana's System of Mineralogy (1928) の如きはそれらの如何によつて ilmenite を次の變種に分つてゐる。

1. Kibdelophane, Ti 約 30%, 板狀乃至塊狀
2. Crichtonite, 略同上 鋭い菱面體
3. Ilmenite, Ti 30~26%, Fe_2O_3 若干 (8~15%) を含む。
4. Menaccanite, Ti 約 25%, Fe_2O_3 一層多い (20~30%)
5. Hystatite, Washingtonite, Ti 20~15%, Fe_2O_3 60% 近い
6. Uddevallite, Ti 約 10%, Fe_2O_3 70%
7. Basanomelan Ti 8~6%, Fe_2O_3 75~83%

1) G. M. Schwartz; Econ. Geol., 26, (1931), 186.

8. Kragero hematite Ti 3%, Fe_2O_3 94%

これ從來の謂はゆるチタン鐵礦が外觀均質でありながら、常に若干の赤鐵礦(Fe_2O_3)と固溶體を成し、或はその分裂によつて生じた顯微鏡的薄葉を包裹し、しかもそれらが外觀單一の結晶で、チタンを含有する限り、チタン鐵礦の變種として取扱はれた結果である。若しこの見解に従へば、附馬牛產黑板狀の結晶も、Dana の謂はゆる hystatite に近いチタン鐵礦の一變種と認むべく、先に紹介せられた福岡縣御床產礦物もまたチタン鐵礦の變種と認めて差支ない。

しかしながら、附馬牛產礦物の最も主なる成分が Fe_2O_3 であり、顯微鏡的にもそれが全體の地を成して、チタン鐵礦はそのうちに包裹せられた格子狀の薄葉及び液滴狀の細粒を主とする。磁鐵礦また粒狀の包裹物に過ぎぬ。本礦物をチタン鐵礦及び磁鐵礦含有赤鐵礦(ilmenite and magnetite-bearing hematite) と稱するを妥當とすべく、若し少量の磁鐵礦を度外視し、且つ名稱を簡単にせば、含チタン赤鐵礦 (titaniferous hematite) の一種と稱しても可であらう。

摘 要

岩手縣上閉伊郡附馬牛產ペグマタイト中の黑板狀の礦物は、赤鐵礦中に磁鐵礦及びチタン鐵礦の細粒と、チタン鐵礦の格子狀薄葉とを包裹したもので、これらは本ペグマタイト凝結の初期に先づ固溶體として板狀の晶出し、次でその間隙を長石及び石英で充たす一方、溫度の低下に伴なつて右の板狀結晶内部に、先づ磁鐵礦、次に液滴狀チタン鐵礦、最後に格子狀チタン鐵礦を析出したものと認められる。

本礦物は鐵及チタンの外、微量のタングステン、モリブデン、マンガン、コバルト、バナヂウム等を含む點で、ペグマタイト成分として注目を要する。

本研究中實地調査に要した費用の一部分は、軍需省地下資源緊急調査開發委員會の經費に屬し、また調査中當時の仙臺鐵山監督局峰屋技手は種々の助力を與へられ、附馬牛村字犬淵の伊藤吉右工門氏は本礦物の產出を前記委員會東北支部に速報せられ自ら現場を案内せられた。こゝに謹んでそれらの各位に謝意を表する。

本 會 役 員

幹事兼編輯	會長 神津 徹 祐	渡邊 萬次郎	高橋 純一	坪井 誠太郎
庶務主任	鈴木 醇	伊藤 貞市		
圖書主任	竹内 常彦	會計主任	高根 勝利	
	大森 啓一			

本 會 顧 問 (五十員)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	大井上義近	加藤 武夫
木下 龜城	木村 六郎	竹内 維彦	立岩 巖	田中 館秀三
中尾 謹次郎	野田 勢次郎	原田 準平	福田 連	藤村 幸一
福富 忠男	保科 正昭	本間 不二男	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	井上 禮之助

本誌抄録欄擔任者 (五十員)

井島 信五郎	大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	木崎 喜雄
北原 順一	澤田 慶一	清水 良夫	鈴木 康三九	高根 勝利
高橋 純一	竹内 常彦	根橋 雄太郎	増井 淳一	八木 健三
八木 次男	渡邊 萬次郎			

編輯兼本名 隆 志
發行人

仙臺市東北帝國大學理學部内

印刷人 笹 氣 幸 助

仙臺市國分町 88 番地

印刷所 笹 氣 印 刷 所

(東宮103) 仙臺市國分町 88 番地

發行所 日本岩石礦物礦床學會

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本出版文化協會會員番號222156

配給元 日本出版配給株式會社

東京市神田區淡路町 2 丁目 9 番地

發賣所 丸 善 株 式 會 社

東京市日本橋區通 2 丁目

(振替東京 5 番) 承認番號 41

昭和 19 年 8 月 25 日印刷

昭和 19 年 9 月 1 日發行

本會入會申込所及び會費發送先

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

1 ケ 年 分 8 圓 (前納)

外戰時特別會費 2 圓

賣 價 (會員外) 90 錢

定 價 80 錢

特別行為稅相當額 10 錢

(外郵稅 2 錢)

廣 告 料

普通 頁 1 頁 50 圓

**The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

CONTENTS.

- Petro-chemical studies on the rocks from New Guinea (I)
Garnet-biotite-migmatite from Ransiki River,
Anggi Region K. Yagi, R. S.
"Kochite", a zunyite-diaspore-sericite rhyolite from Isidoriya.
A preliminary report..... J. Masui, R. S. and Y. Simizu, R. S.
Some experiments on micro-chemical analyses (VI)
Bi, M, W, Mn, Cl, Fe, Co..... T. Sudô, R. S.
Titaniferrous hematite from a pegmatite vein at Tukumousi,
Iwaté Prefecture..... M. Watanabe, R. H.

**Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.**

昭和十九年八月二十五日印刷
昭和十九年九月一日發行

岩石礦物礦床學會誌第三十二卷第三號